

REVISTA DE ESTUDIOS REGIONALES

2ª EPOCA Mayo-Agosto 2016



106

SUMARIO

Artículos

Antonio Rafael Peña Sánchez, Mercedes Jiménez García y José Ruiz Chico. Capital humano, inversión educativa y crecimiento económico: Revisión y actualización de la asimetría económica regional en España (1980-2012)

Amélia Branco, Francisco Manuel Parejo Moruno, João Carlos Lopes, Jose Francisco Rangel Preciado. Cambios en la localización de la industria corchera mundial. Una perspectiva histórica

Ernest Reig Martínez. Ciudades y calidad de vida en el Área Metropolitana de Valencia

María del Carmen Pérez González y Miguel Blanco Canto. Evaluación de los programas de intermediación al empleo desarrollados en la Comunidad Autónoma de Andalucía durante el periodo 2005-2011. Una propuesta metodológica de análisis de eficiencia y productividad ligado al territorio

Álvaro Francisco Morote Seguido. La disminución del consumo de agua urbano-turística en la costa de Alicante (España): Una amalgama de causas múltiples e interrelacionadas

Rubén Garrido Yserte, María Teresa Gallo Rivera y Daniel Martínez Gautier. La crisis económica y la geografía del tejido empresarial español: 2000-2013

José David Cisneros-Martínez y Antonio Fernández-Morales. Concentración estacional de la demanda hotelera en Argentina

Ciudades y calidad de vida en el Área Metropolitana de Valencia

Cities and quality of life in the Metropolitan Area of Valencia

Ernest Reig Martínez
Universidad de Valencia

Recibido, Julio de 2015; Versión final aceptada, Diciembre de 2015.

PALABRAS CLAVE: Ciudades, Calidad de Vida, Área Metropolitana de Valencia, Análisis Envolvente de Datos (DEA), Modelos de Decisión Multicriterio

KEYWORDS: Cities, Quality of Life, Metropolitan Area of Valencia, Data Envelopment Analysis (DEA), Multicriteria Decision Models

Clasificación JEL: C44, C61, I31, R10

RESUMEN

El presente trabajo construye un Índice Compuesto de Calidad de Vida para comparar la calidad de vida urbana en los 43 municipios del Área Metropolitana de Valencia. Se agregan siete facetas relevantes de la calidad de vida en un solo indicador, empleando la metodología del Análisis Envolvente de Datos combinada con un enfoque de programación multicriterio. Los resultados muestran una clasificación jerárquica completa de los municipios del Área. Con excepción de la ciudad de Valencia, los municipios con más elevada calidad de vida poseen una densidad de población relativamente baja y carecen de una orientación industrial destacada.

SUMMARY

Introduction

Cities are key players with regards to modern economic growth. They are also the places where most of the problems of modern societies, like pollution, social exclusion, insecurity, unemployment and poverty, show up to influence people's quality of life.

For a long time it was considered that the main strength of urban areas, including metropolitan areas, lay in its ability to raise local firms' productivity by allowing them to exploit scale economies and reduce their cost of access to consumers and suppliers. However, current socio-economic research gives a greater role to the degree of attractiveness enjoyed by cities as consumption centers. Greater access to a rich array of public and private goods and services can be obtained starting from a certain size of urban centers, and, in combination with the availability of an attractive cultural heritage, helps to create an important competitive advantage in order to attract new residents. This ability to attract human resources is particularly remarkable for people endowed with a high amount of human capital. This in turn affects the comparative ability of cities to sustain a high rate of growth. Nowadays the potential growth of cities has at least as much to do with its attractiveness as a place to live as with the increase of capital and labor productivity, relative to non-urban areas, which may arise from the development of agglomeration economies.

Goals

Many cities are located in urban areas of great dimension, frequently organized around a central city that ranks higher in the urban hierarchy. The existence of metropolitan areas changes the context in which the growth of cities occurs, and also modifies the patterns determining the quality of urban life. The development of an indicator of quality of life for cities that are part of a dense and highly consolidated metropolitan area, such as the Metropolitan Area of Valencia (AMV), which is the subject of this paper, cannot therefore lose sight of that metropolitan context, whose incidence is visible in many ways and especially through the need to distinguish between the urban space as a place of residence and as a place for doing business or enjoying leisure activities. This paper aims to establish the relative position of the municipalities that make up the metropolitan area of Valencia (AMV) on a scale of quality of life, so that it becomes feasible to draw comparisons between them. A Composite Quality of Life Index (CQLI) is built up at local level, using data regarding the following dimensions:

- Financial capacity of the resident population
- Citizen security
- Provision of welfare-related urban equipment
- Environmental quality in residential areas
- Availability of green spaces
- Speed of access from the place of residence to the workplace or education center
- Accessibility to the central city of the metropolitan area (Valencia)

Methodology

All the above-mentioned dimensions revolve around quality of life, and result in a set of quantitative indicators that must be aggregated to obtain the CQLI. Therefore it is necessary to choose a set of weights reflecting the relative importance of each of the seven individual dimensions. This is a most problematic issue when the index is intended to be used to carry out comparisons between municipalities, as each of these local entities may display a different set of strengths and weaknesses with regard to particular dimensions. Weights' determination can be carried out relying on the opinion of experts, which involves accepting a substantial dose of subjectivity, or using the same weight for each of the components, which is more or less arbitrary. An alternative is to produce an endogenous determination of weights, using only that set of data available to the researcher which concerns those decision making units (DMUs) being observed, municipalities in this case. Adopting this second working procedure Data Envelopment Analysis (DEA) offers interesting possibilities, which have been put to use in this paper in the construction of CQLI. Ours is a not conventional use of DEA, because it goes far beyond conventional efficiency analysis. Instead of computing coefficients of efficiency in the input/output transformation, in this paper a vector of quality of life dimensions replaces a vector of outputs and the set of inputs is reduced to a single virtual input that is made equal to unity for all municipalities. This single input can be interpreted as a hypothetical resource manager guiding local community quality of life policy.

The methodology used in this paper differs from the conventional DEA approach also in other aspects. The first concerns the failure of radial DEA models to achieve a sufficiently complete assessment of the gap between the observed performance of an inefficient DMU and its virtual benchmark in the best practice frontier. The second has to do with the fact that conventional DEA models frequently operate with DMU-specific weights that can be quite unbalanced.

The first problem has been addressed through the use of a non-radial measure of efficiency, the *Slacks Based Measure* (SBM), introduced by Tone (2001). As for the second problem, the literature has suggested a number of alternative solutions that have generally sought to restrict the excessive flexibility enjoyed by more conventional DEA models in weighting outputs and inputs. The use of Multi-Decision Making Models has opened new avenues to deal with this problem. For the purpose of this paper it has been relevant the procedure described by Despotis (2005), based on compromise programming, which finally results in the construction of a set of common weights for

all DMUs. It solves the frequent problem of discriminating between excessive numbers of efficient units showing up in the solution of DEA models, and allows ranking on a sound basis the whole set of decision units.

Results and conclusions

Our findings allow the construction of a complete ranking of quality of life for 43 municipalities of AMV. This ranking consistently shows that municipalities that occupy top positions according to QLCI are usually located North and West of the metropolitan area - plus the city of Valencia -. Most of these quality locations have become residential areas of medium-high level. With some exceptions, municipalities located at the South of AMV have a less favorable position in terms of quality of life. These less-favored municipalities are also the ones that absorbed the first waves of industrialization in the past century that surpassed the administrative boundaries of the city of Valencia. They attracted at the time a significant flow of immigration, and still have an industry profile more biased towards manufacturing than the rest of the AMV.

Municipalities that top the rank in terms of the composite index of quality of life share some important characteristics. First, they held a more positive demographic dynamics in the booming period before the recent crisis than other municipalities in AMV, with an inflow of migrants which were probably influenced by the perception of a positive differential in terms of quality of life. Secondly, they are medium-sized municipalities, with the exception of the city of Valencia, and their population density is below AMV average. Finally, the ranking in terms of quality of life index has a statistically significant correlation with the proportion of employed people with a higher education achievement.

1. INTRODUCCIÓN

Las ciudades no son solamente agentes cruciales de cara al crecimiento económico. Son también los lugares donde se concentra en forma creciente la población del planeta y gran parte de las oportunidades, pero también de los problemas, que presentan las sociedades modernas. Estos problemas no sólo tienen que ver con la renta o la riqueza de que disponen sus habitantes, sino también con las capacidades y con los derechos económicos y sociales de que disfrutaban (Sen, 1999, Anand y Sen, 2000). De este modo se ha abierto paso la noción de que la calidad de vida es un concepto multidimensional que resulta necesario clarificar y dotar de contenido empírico, y se ha avanzado hacia la construcción de indicadores de desarrollo humano (Alkire, 2010) y de bienestar.

La calidad de vida puede referirse tanto a los atributos específicos que las personas poseen, tales como salud y educación, como a las condiciones del entorno con que se relacionan. En el terreno de los estudios de geografía social relacionados con los espacios urbanizados la investigación sobre la calidad de vida ha estado frecuentemente orientada al análisis de las condiciones sociales en las grandes áreas urbanas, incluyendo el estudio del declive de sus áreas centrales, y de la concentración en determinadas zonas de deficiencias en la vivienda y carencia de infraestructuras de servicios públicos. Esto ha conducido a la introducción de indicadores sociales de carácter territorial dirigidos a identificar y analizar las variaciones en la calidad de vida a diferentes escalas geográficas desde la local a

la global (Pacione, 2003) y a estudiar su influencia en la localización de la población (Royuela y Faggian, 2009).

En la literatura económica, la investigación referente a la calidad de vida urbana ha estado frecuentemente asociada a la función de este concepto en relación a la dinámica de crecimiento o declive de las ciudades. En un contexto de creciente apertura económica de los países y de fuerte reducción de costes en el transporte de bienes y en la transmisión de la información se ha asumido que la calidad de vida puede constituir un importante factor de atracción de los factores más móviles de producción, particularmente el capital y el trabajo altamente cualificado. En consecuencia la capacidad de cada ciudad para atraer recursos humanos cualificados y 'creativos' será un factor fundamental para el desarrollo de la economía local (Florida, 2003, Morais et al., 2013, García y Pulido, 2015), al representar una ventaja competitiva decisiva para su desarrollo (Wong, 2001).

La creciente atención prestada a la calidad de vida en las ciudades responde a la reconsideración actual de su importancia relativa como centros de consumo frente a su papel como centros de producción. Durante mucho tiempo se ha considerado que la principal fortaleza de las aglomeraciones urbanas residía en su capacidad para elevar la productividad de las empresas, (Bertinelli y Black, 2004). En cambio, en la actualidad se tiende a dar una importancia mayor que en el pasado a la capacidad de atracción de que gozan las ciudades en su calidad de centros de consumo (Glaeser et al., 2001). El atractivo de las ciudades como lugar para vivir cuenta al menos tanto como las economías de aglomeración a la hora de explicar su potencial de crecimiento (Cheshire y Magrini, 2009).

Los atractivos de una aglomeración urbana pueden resumirse (Glaeser et al., 2001) en los siguientes: disponibilidad de una gran variedad de bienes y servicios, - muchos de ellos bienes locales -, amplia posibilidad de interacción con una gran variedad de personas de diferentes medios sociales y culturales, características del medio físico y clima, calidad estética del medio urbano, acceso a buenos servicios públicos, y facilidad de desplazamiento para sus habitantes. Este último aspecto está relacionado con la elevación en el nivel de renta por habitante, que aumenta el valor del tiempo, tal como es percibido por la mayor parte de la población. Por esa razón, las actividades que exigen el consumo de mucho tiempo, como los largos desplazamientos de casa al trabajo, son percibidas como caras por los residentes, lo que disminuye el atractivo de aquellas ciudades que no logran acrecentar la agilidad de sus sistemas de transporte.

A pesar de su relevancia no existe un consenso en relación a la forma en que puede especificarse el concepto de calidad de vida. En algunas ocasiones se ha analizado un conjunto de dimensiones como la salud de la población residente, el entorno físico, la dotación de recursos naturales o la seguridad, mientras que en otras se ha buscado también la inclusión de componentes cualitativos que preten-

den tener en cuenta la percepción de cada individuo respecto a su posición en la vida, en un contexto marcado por una determinada cultura y sistema de valores, y frente a un conjunto de objetivos y expectativas vitales (Rogerson, 1999, Kamp et al., 2003, Pacione, 2003, D'Acci, 2013).

En el mundo actual muchas ciudades se ubican en espacios urbanos de gran dimensión, frecuentemente organizados en torno a una ciudad central situada en un lugar más elevado en la jerarquía urbana. La existencia de Áreas Metropolitanas (AM) modifica el contexto en que se produce el crecimiento de las ciudades, y altera las pautas que determinan la calidad de la vida urbana. De hecho la calidad de vida no es solamente un factor relevante en la competencia entre ciudades por la atracción de capital humano, sino que también juega un papel importante a la hora de explicar la expansión de las grandes áreas urbanas y los fenómenos de estratificación social que se producen dentro de ellas (Lambiri et al., 2007, Higgins et al., 2014).

Las Áreas Metropolitanas presentan una problemática específica en relación al análisis de la calidad de vida urbana. Son sede de importantes economías externas de aglomeración, que favorecen la acumulación sostenida de actividad económica en un territorio espacialmente delimitado (Parr, 2002), creando un ambiente propicio para el desarrollo de la economía del conocimiento (Caravaca y González-Romero, 2013). Generan actividades de servicios especializadas, y el surgimiento de posibilidades para la cooperación entre empresas y otras instituciones, y en ellas se localiza capital humano altamente cualificado e importantes sistemas locales y regionales de innovación, un hecho muy generalizado que también se ha observado en el caso español (Méndez y Sanchez-Moral, 2010). Además, a medida que ganan en extensión y aumenta su complejidad interna, deja de ser posible tratar a cada AM como si se tratara de un único punto en el espacio. Esto es particularmente importante en Europa, donde su formación ha operado frecuentemente por consolidación de una serie de centros urbanos y donde su estructura espacial parece orientarse en la actualidad hacia formas cada vez más complejas, caracterizadas por el policentrismo (García-López y Muñoz, 2011). Este hecho es importante para explicar la extensión espacial de las economías de aglomeración, cuyas externalidades pueden ser ahora compartidas por un conjunto de centros interconectados. También en lo referente a la ubicación de empresas de alta tecnología, se advierte una diferenciación intrametropolitana: las empresas pequeñas que llevan a cabo un importante esfuerzo en Investigación y Desarrollo suelen elegir para ubicarse lugares centrales o polos de actividad económica que ofrezcan un alto nivel de prestación de servicios, mientras que las grandes empresas muestran una menor dependencia de ese tipo de entorno. En general *“el atractivo de una zona está determinado por la calidad de su entorno próximo, y no necesariamente por su localización en relación al centro metropolitano”* (Frenkel, 2012, p.737).

La calidad de vida de ciudades que forman parte de una AM depende de múltiples factores internos y externos. Entre estos últimos no son los menos importantes

los que tienen que ver con el entorno metropolitano (ubicación en relación al trazado de las principales vías de transporte, especialización productiva en el contexto del área, etc.) y con la calidad de los servicios que presta la Administración Central y Regional a la población local (sanidad, educación etc.). La elaboración de un indicador de calidad de vida para ciudades que forman parte de un área metropolitana densa y muy consolidada, como es el Área Metropolitana de Valencia (AMV), que constituye el objeto de este artículo, no puede por tanto perder de vista ese contexto metropolitano, cuya incidencia se registra de múltiples formas y especialmente a través de la necesidad de distinguir entre el espacio como lugar de residencia y el espacio como lugar de producción, de actividad comercial y de disfrute de actividades de ocio. La aglomeración urbana formada por Valencia y los municipios más próximos a ella funciona cada vez más como una 'ciudad' metropolitana integrada, de estructura originalmente radiocéntrica pero posteriormente modificada por la construcción de una circunvalación y de corredores rápidos comarcales, y cuenta con áreas de predominio industrial, residencial y de servicios claramente diferenciadas. En el contexto urbano español el AMV forma parte de las áreas de un segundo nivel - tras las regiones metropolitanas de Madrid y Barcelona - junto con Sevilla y Bilbao. Un elemento revelador de la madurez en cuanto fenómeno metropolitano de las áreas encabezadas por las ciudades mencionadas es la existencia de unos fuertes flujos de movilidad residencia-trabajo que ya no quedan restringidos a la relación tradicional entre la ciudad central y la corona metropolitana, sino que afectan a sectores y a espacios ubicados dentro de las propias coronas metropolitanas. Las diferencias observadas en la actividad económica entre diferentes núcleos urbanos, y la creciente movilidad entre ellos, permite una diferenciación entre los lugares de trabajo y los de residencia, y es hacia estos últimos hacia donde se dirige la demanda de aquellos servicios que deben materializar la calidad de vida a que aspiran sus habitantes.

Las coronas metropolitanas van adquiriendo por tanto un papel cada vez más activo y se están convirtiendo en ámbitos autónomos de organización funcional, por lo que se estima que con el paso del tiempo *"se irán configurando como partes sustantivas de la nueva ciudad metropolitana con todos sus atributos, no sólo como meros contenedores de funciones especializadas, bien sean residenciales o productivas"* (Feria, 2013, p.503). Es dentro de esa perspectiva donde resulta interesante contemplar la diversidad de situaciones, en términos de bienestar humano y calidad de vida, que pueden llegar a darse dentro de una misma AM y que pueden determinar niveles muy distintos de capacidad de atracción desde el punto de vista residencial.

Dentro de la problemática general que ofrece el estudio de la calidad de vida urbana, reviste por tanto un interés específico el estudio de la calidad de vida en ciudades que se ubican dentro de una gran área metropolitana, dada la intensidad

de los flujos de personas, bienes y servicios que tienen lugar dentro del Área y dada también la especialización de funciones que tiene lugar en ese marco espacial. El presente trabajo se dirige al cálculo de un indicador agregado que permita comparar en términos cuantitativos la calidad de vida de los municipios que integran el Área Metropolitana de Valencia (AMV), un espacio urbano densamente poblado que cuenta en la actualidad con una población del orden de 1,7 millones de habitantes, de los cuáles aproximadamente 800.000 viven dentro de los límites administrativos de la ciudad de Valencia. La construcción del índice agregado, o compuesto, se lleva a cabo mediante técnicas de Análisis Envolvente de Datos (DEA), que ofrecen importantes ventajas a efectos de ponderación y agregación de los indicadores parciales utilizados para ello. Partiendo de trabajos pioneros (Zhu, 2001), se ha abierto paso en la literatura especializada una corriente de investigación que hace uso de esta metodología para comparar la calidad de vida de las ciudades españolas (González et al., 2011), italianas (Bernini et al., 2013) y europeas (Morais et al., 2013), así como para evaluar de forma conjunta los logros alcanzados por ciudades destacadas a nivel mundial (Kourtit et al., 2013).

La estructura del presente trabajo comprende seis apartados. Tras esta Introducción, la segunda sección desarrolla la metodología utilizada. La tercera sección presenta las variables y los datos empleados en el análisis, la cuarta comenta los resultados obtenidos, y una quinta sección final establece las conclusiones.

2. METODOLOGÍA

La medición de la calidad de vida de un municipio determinado, de tal modo que admita la comparación con otros municipios, es el objetivo principal de este trabajo, y constituye un proceso complejo, dada la gran variedad de dimensiones sociales, económicas y medioambientales que potencialmente deben tenerse en cuenta, su distinto grado de influencia, y los condicionamientos que impone la carencia de información estadística sobre algunas de ellas. Es evidente por tanto que alcanzar el objetivo mencionado requiere la formulación de un índice compuesto, tarea compleja que implica abordar la ejecución de una serie de tareas (Nardo et al., 2005) que principalmente tienen que ver con la selección de indicadores parciales correspondientes a las diferentes dimensiones del fenómeno analizado, - la calidad de vida urbana en este caso -, y asimismo con el sistema de ponderación que se adopte para cada uno de los indicadores parciales seleccionados y con el procedimiento de agregación de los mismos.

Como acertadamente se ha señalado, ni un solo elemento en la construcción de índices compuestos se libra de posibles críticas (Booyesen, 2002). La elección de unos pesos que reflejen la importancia relativa de cada componente del índice

agregado de calidad de vida es uno de los aspectos más problemáticos cuando se pretende utilizar el índice para llevar a cabo comparaciones entre distintas ciudades, ya que cada una de ellas puede presentar fortalezas y debilidades relativas distintas en lo concerniente a las diferentes dimensiones que son objeto de consideración.

La determinación de los pesos es por tanto uno de los puntos donde es necesario optar por alguna de las alternativas metodológicas disponibles. La alternativa más simple es otorgar unos pesos fijos arbitrarios a cada uno de los indicadores que se pretende agregar (p.ej. concediendo el mismo peso a cada uno de ellos). Otra posibilidad es emplear un modelo estadístico, como el Análisis de Componentes Principales (ACP) o el Análisis Factorial (AF) para agrupar los indicadores parciales. La idea básica subyacente en este caso es transformar un conjunto de dimensiones originales correlacionadas entre ellas en un nuevo conjunto de variables no correlacionadas que sean combinaciones lineales de las primeras. Además de su utilidad directa para ponderar indicadores parciales y agregarlos en un menor número de dimensiones, el ACP ha sido empleado como instrumento complementario de DEA cuando ha sido necesario abordar el problema de reducir la dimensionalidad de la información disponible (Adler y Golany, 2002). Una tercera posibilidad es recurrir a la opinión de expertos como forma de determinación de los pesos, algo que puede instrumentarse de diferentes formas. Una de ellas es el denominado 'procedimiento de asignación presupuestaria' que en síntesis consiste en otorgar un número N de puntos a cada experto y pedirle que los asigne a los indicadores parciales en función de la importancia que desee otorgar a la dimensión que cada uno de ellos expresa. Este procedimiento plantea dificultades cognitivas cuando el número de indicadores es elevado (Nardo et al., 2005). Una forma alternativa, y más compleja, de recoger las preferencias de los expertos es utilizar el Analytic Hierarchy Process (AHP), que lleva a cabo comparaciones binarias ordinales de las preferencias de los expertos o agentes decisores sobre objetivos organizados en niveles ascendentes, hasta derivar a partir de estas la importancia relativa de las alternativas o criterios de base para alcanzar el objetivo de nivel superior (Saaty, 2001). Finalmente puede optarse por tratar de eliminar la subjetividad en la ponderación e intentar la determinación endógena de los pesos, a partir exclusivamente del conjunto de información disponible, que es precisamente el enfoque adoptado en el presente trabajo.

El Análisis Envolvente de Datos (DEA) es una técnica que ofrece interesantes posibilidades en el marco de una metodología de determinación endógena de los pesos que deben asignarse a los indicadores parciales para construir el índice agregado o compuesto. DEA se ha utilizado habitualmente para evaluar la eficiencia de unidades de decisión que operan en el ámbito público o privado, definiendo la eficiencia de una unidad de decisión por medio de una ratio que transforma los recursos (inputs) que esta unidad maneja en resultados (outputs). Tanto los inputs como los outputs reciben unos pesos que se calculan al resolver un programa ma-

temático de optimización para cada una de las unidades de decisión, y que toman valores específicos para cada una de ellas. Lo peculiar de este proceso de cálculo es que los pesos que se aplican a cada unidad son precisamente aquellos que permiten presentarla bajo la luz más favorable posible. De este modo se concede a cada unidad, al compararla con las demás, el llamado “beneficio de la duda”, en el sentido de que nunca pueda argüirse que una mala posición relativa en términos de eficiencia sea el fruto de haber otorgado un peso excesivo a una dimensión o aspecto concreto en que la unidad de referencia ofrece un perfil de debilidad (Cherchye et al., 2007). Una descripción detallada de la metodología DEA puede obtenerse en Thanassoulis (2001), y en Cooper et al. (2007).

En su versión más simple el enfoque DEA puede expresarse de acuerdo con la siguiente formulación:

$$\text{Max } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (1)$$

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

En la expresión anterior el ejercicio de optimización se está llevando a cabo para una unidad, designada como UD_0 , que forma parte de un conjunto de j unidades de decisión, para cada una de las cuales se ha observado un vector y de s outputs, y un vector x de m inputs. Los vectores de coeficientes (“multiplicadores”) u y v , representan las ponderaciones no negativas que se aplican a cada uno de los outputs e inputs, y se escogen para cada unidad de decisión de tal modo que esta aparezca bajo la luz más favorable posible cuando se la compare con las demás. Se trata por tanto de obtener sendos vectores de ponderaciones para los outputs e inputs de la unidad analizada, UD_0 , tales que maximicen el valor relativo de la ratio entre la suma ponderada de outputs y la suma ponderada de inputs

en comparación con una ratio similar que puede obtenerse para cada una de las restantes unidades de decisión haciendo uso de los mismos multiplicadores. Esta maximización está sujeta a varias restricciones, entre ellas las que establecen que las ratios de eficiencia de las j unidades de decisión, calculadas con esos mismos vectores de ponderación propios y específicos de UD_o , tengan un límite superior igual a la unidad. Puede decirse por tanto que la calificación como ineficiente de una unidad de decisión en concreto resulta bastante robusta, ya que sólo se produce cuando se ve superada por alguna otra incluso bajo el conjunto de pesos que resulta más favorable a la primera.

La utilidad de DEA para ir más allá del análisis de la eficiencia productiva y permitir la construcción de una amplia variedad de índices compuestos ha sido ampliamente explorada en la literatura. Así, ha servido para construir índices de sostenibilidad a escala empresarial (Callens y Tyteca, 1999), para comparar países en relación a la sostenibilidad de su desarrollo energético (Zhou et al., 2007) o respecto a su competitividad relativa (Kao et al., 2008), y para ofrecer nuevas formulaciones del índice de desarrollo humano y construir indicadores compuestos de bienestar (Hashimoto y Kodama, 1997, Mahlberg y Obersteiner, 2001, Despotis, 2002 y 2005, Murias et al., 2006, Jurado y Pérez-Mayo, 2012, Domínguez-Serrano y Blancas, 2011, Reig-Martínez, 2013). También para valorar y comparar la calidad de un sistema de universidades (Murias et al, 2008), la sostenibilidad socio-económica y medio ambiental de explotaciones agrarias (Reig-Martínez et al., 2011) y los niveles de eco-eficiencia de distintos sistemas agrarios (Beltrán-Estève et al., 2014). En relación a estudios referentes específicamente a temas urbanos DEA ha sido empleado para estudiar distintos aspectos del comportamiento socio-económico de las ciudades (Charnes et al., 1989, Sueyoshi, 1992), y la eficiencia relativa en la provisión municipal de servicios (Afonso y Fernandes, 2008). También se ha empleado DEA para calcular índices que permiten predecir la eficiencia medioambiental resultante de diferentes escenarios de cambio de uso del suelo en un área metropolitana (Macpherson et al., 2013). Más específicamente, un número creciente de trabajos que usan la metodología DEA se ha dirigido a analizar la calidad de vida urbana, como ya se ha reseñado al final de la Introducción.

Una forma de adaptar el modelo (1) de DEA a su empleo cuando lo que básicamente se pretende es construir un índice compuesto a partir de información referente a atributos o características de una unidad de decisión es proceder a una linearización y simplificación de dicho modelo. Con ello se persigue su utilización en un contexto, como el presente, en que no se requiere de una transformación de inputs en outputs:

$$\begin{aligned}
 \text{Max}_{\mu_{ro}} \quad & h_o = \sum_{r=1}^R \mu_{ro} I_{ro} & (2) \\
 \text{Sujeto a:} \quad & \sum_{r=1}^R \mu_{ro} I_{rk} \leq 1 & k = 1, \dots, K \\
 & \mu_{ro} \geq 0 & r = 1, \dots, R
 \end{aligned}$$

La primera particularidad de (2) respecto a (1) es que lo que ahora se pretende maximizar es la suma ponderada de determinados *atributos*, que se consideran positivos, de las unidades de decisión, y no un vector de outputs comerciales. Por esta razón se ha sustituido *y* ("outputs") por *I* ("indicadores"). En segundo lugar, en (2) se emplea un input agregado virtual al que convencionalmente se otorga un valor unitario para todas las unidades de decisión (Lovell et al., 1995) y que explica que el primer conjunto de restricciones tenga una forma distinta en (2) que en (1). Ese input virtual puede interpretarse en este caso como un hipotético *gestor territorial* que fuera responsable de la calidad del entorno que cada ciudad ofrece a sus habitantes en distintas facetas que afectan a su bienestar. En tercer lugar, desaparece la clásica connotación de 'análisis de eficiencia' en términos de transformación de inputs en outputs, ya que a lo que se aspira es a poder construir un *ranking* de municipios basado en un indicador compuesto de calidad de vida.

La utilización de la metodología DEA ofrece ventajas importantes. Una de ellas es la robustez a la hora de asignar calificaciones de ineficiencia, lo que está en relación con la aplicación del criterio del 'beneficio de la duda' que antes se ha mencionado. Otra ventaja importante es la de construir la referencia con la que evaluar la ineficiencia de cada unidad de decisión a partir no de consideraciones meramente teóricas sino de observaciones del mundo real. De hecho la referencia para cada unidad ineficiente está formada por un determinado segmento de la denominada 'frontera de las mejores prácticas' que corresponde al comportamiento de una de las unidades eficientes o al de una combinación lineal de varias de ellas. Una tercera ventaja es la capacidad de trabajar con múltiples outputs (o atributos en este caso) e inputs.

Sin embargo el Análisis Envolvente de Datos no está exento de problemas, algunos de los cuáles son conceptualmente inherentes al propio método mientras que otros representan limitaciones que pueden superarse sin tener que renunciar a su uso. En cuanto a los problemas inherentes al enfoque DEA es necesario tener presente que este método no paramétrico, constituye en sí mismo una alternativa a los métodos econométricos (ME) de cálculo de la eficiencia productiva, quedando a juicio del investigador el llevar a cabo un balance de las ventajas e inconvenientes relativos de cada uno de ellos. Una de las ventajas de adoptar los ME es que, al emplear un enfoque estocástico, permiten distinguir la ineficiencia del ruido estadístico, que puede proceder, por ejemplo, de errores de medida. DEA en cambio

suma ambos efectos y los denomina genéricamente 'ineficiencia'. Por el contrario los ME pueden confundir la ineficiencia con los efectos derivados de una posible especificación deficiente de la forma funcional aplicada a la tecnología de producción o al término de error. En cambio el formato no paramétrico de DEA evita este tipo de errores de especificación (Fried et al., 1993). Otra dificultad con DEA es la sensibilidad de los coeficientes de eficiencia que calcula a la presencia de observaciones extremas ('outliers'), aunque este es un problema compartido también por otros enfoques (Färe et al., 1994).

En relación a limitaciones de orden más práctico, Dyson et al. (2001) presentan una relación de problemas frecuentes relacionados con la aplicación de DEA y discuten como hacerles frente. Entre ellos se encuentra el tratamiento de los outputs no deseables (p.ej. residuos contaminantes), la incorporación de variables cualitativas, la falta de validez en ocasiones del supuesto de homogeneidad de las unidades de decisión o del entorno en que operan, y las dificultades relacionadas con la determinación de las ponderaciones a aplicar en cada caso. No debe olvidarse que los pesos que DEA obtiene son idiosincrásicos, es decir específicos para cada unidad de decisión, y puede ocurrir que el procedimiento de optimización matemática conduzca a anular o disminuir excesivamente la ponderación de aquellos outputs, dimensiones, atributos, etc. en que el comportamiento de la correspondiente unidad de decisión sea muy deficiente en relación a las restantes. Una consecuencia desagradable sería la reducción del poder de discriminación de DEA entre unidades eficientes e ineficientes (Li y Reeves, 1999). La metodología aplicada en este trabajo ha pretendido dar respuesta a algunos problemas relevantes de la aplicación convencional de DEA, separándose para ello de los modelos (1) y (2), que sucintamente se han descrito a efectos introductorios, en dos aspectos principales. El primero está relacionado con la insuficiencia de los modelos DEA de tipo radial para alcanzar una evaluación suficientemente completa de la distancia que separa a una unidad de decisión de la frontera determinada por las mejores prácticas. El segundo tiene que ver con el hecho de que los modelos DEA convencionales no son completamente apropiados para comparar los índices (de eficiencia, de bienestar etc.) alcanzados por las distintas unidades, ya que en dichos modelos los índices se calculan midiendo la distancia a segmentos distintos de la frontera de mejores prácticas y mediante el uso de sistemas de ponderación que son específicos para cada unidad comparada y que emplean pesos frecuentemente bastante desequilibrados.

El primer problema se ha abordado mediante el empleo de una medida no radial de eficiencia, la *Slacks Based Measure* (SBM), introducida por Tone (2001), que se ha calculado haciendo uso del siguiente modelo (modelo SBM orientado al output):

$$h_o^* = \min_{\lambda_k, s_r^+} \frac{1}{1 + \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R s_r^+ / I_{ro}} \quad (3)$$

$$\text{Sujeto a :} \quad \begin{aligned} x_o &\geq \sum_{k=1}^K \lambda_k x_k \\ I_{ro} &= \sum_{k=1}^K \lambda_k I_{rk} - s_r^+ \quad r = 1, \dots, R \\ \lambda_k &\geq 0 \quad k = 1, \dots, K \\ s_r^+ &\geq 0 \end{aligned}$$

donde s_r^+ corresponde a la holgura en el indicador r , y λ_k mide la participación de una determinada unidad de decisión UD_k en el conjunto de referencia con el que está siendo comparada UD_o . El parámetro h_o^* toma un valor máximo igual a la unidad. Un valor igual a la unidad indica que UD_o ha logrado el mejor comportamiento posible, es decir es 'eficiente' de acuerdo con la terminología DEA convencional, lo que en este contexto significa que alcanza el máximo nivel de calidad de vida en relación con las demás entidades municipales con las que se compara.

En relación al segundo problema, la literatura especializada ha abordado las dificultades que surgen en el uso de la metodología DEA para la ordenación en forma de ranking de las unidades de decisión evaluadas, y ha sugerido diversas alternativas de solución (Sexton, 1986, Sexton et al., 1986, Adler et al., 2002, Kao y Hung, 2005, Podinovski y Thanassoulis, 2007). En general se ha buscado restringir por diversos medios la excesiva flexibilidad de que goza la versión más convencional de DEA a la hora de seleccionar los pesos a aplicar a outputs e inputs. La incorporación de modelos multicriterio de toma de decisiones ha permitido abrir una nueva vía de respuesta al problema de elaboración de un ranking con DEA. Así Li y Reeves (1999), en un trabajo seminal, propusieron el empleo de un modelo MCDEA (o *Multiple Criteria Data Envelopment Analysis*). Siguiendo un enfoque similar otros investigadores han tratado de obtener un conjunto de pesos que fuera común a todas las unidades de decisión con el objetivo de lograr una clasificación ordenada de todas ellas (Karsak y Ahiska, 2005, Kao y Hung, 2005, Despotis 2002, 2005, Zohrehbandian et al., 2009). A efectos del presente trabajo resulta particularmente de interés el procedimiento descrito por Despotis (2005), que permite construir índices globales de eficiencia basados en un sistema común de pesos para los outputs (o atributos, subíndices, etc.) de todas las unidades de decisión. Su modelo no requiere un cálculo por separado para cada unidad de decisión, aplicándose simultáneamente a todas ellas, y se expresa del modo siguiente:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{d_k, \mu_r, z} \quad t \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K d_k + (1-t)z & (4) \\
 & \text{Sujeto a:} & \\
 & \quad \sum_{r=1}^R \mu_r l_{rk} + d_k = h_k^* & k = 1, \dots, K \\
 & \quad (d_k - z) \leq 0 & k = 1, \dots, K \\
 & \quad d_k \geq 0 & k = 1, \dots, K \\
 & \quad \mu_r \geq \varepsilon \\
 & \quad z \geq 0
 \end{aligned}$$

A través de (4) se pretende obtener un sistema de ponderaciones de los r indicadores parciales que sea común a todas las k unidades de decisión, y que a la vez de lugar a puntuaciones globales de eficiencia tan cercanas como sea posible a las obtenidas con el enfoque DEA convencional que, como se recordará, emplea los pesos particulares más favorables a cada unidad. Estas últimas se calculan previamente, en este caso haciendo uso de (3) y se representan por h_k^* . La expresión ‘tan cercanas como sea posible’ se interpreta bajo dos normas distintas, que aparecen reflejadas en los dos términos de la función objetivo. El primer término de la función objetivo, cuando se considera aisladamente, es decir cuando $t=1$, representa la media de las desviaciones d_k entre la puntuación de calidad de vida obtenida por cada unidad de acuerdo con (3) y la obtenida por la misma unidad bajo el conjunto común de pesos. El segundo término, considerado aisladamente, es decir bajo $t=0$, representa, por medio de la variable no negativa z , la desviación d_k máxima alcanzada. Se trata en definitiva de un modelo de programación por metas que mediante variaciones del parámetro t adquiere la flexibilidad necesaria para alcanzar compromisos entre las dos normas incluidas en la función objetivo, la que minimiza el promedio de las desviaciones, y la que minimiza la desviación máxima. De acuerdo con la terminología usada en este contexto, las ‘metas’ vienen definidas por las puntuaciones de eficiencia obtenidas mediante (2). Finalmente, la restricción $\mu_r \geq \varepsilon$ tiene por finalidad asegurarse de que los pesos comunes μ_r toman valores no nulos.

La adopción de distintos valores del parámetro t permite construir distintos conjuntos alternativos de pesos comunes y en consecuencia diferentes rankings de calidad de vida. El modelo puede ser resuelto en forma repetida para distintos valores discretos de t , comprendidos entre cero y la unidad. Sigue asumiéndose la presencia de un input agregado virtual igual a la unidad para cada unidad de decisión.

Los modelos a que se acaba de hacer referencia permiten alcanzar el objetivo básico de este trabajo, clasificando los municipios del AMV de acuerdo con su posición en una escala de calidad de vida obtenida mediante un índice compuesto.

3. SELECCIÓN DE VARIABLES Y DATOS DE LA MUESTRA.

Las variables que determinan la calidad de vida de un entorno urbano son diversas. De un lado se encuentran las que hacen referencia a determinadas características de dicho entorno, como la accesibilidad, la disponibilidad de ciertos servicios (educativos, sanitarios, culturales, etc.), o la calidad del patrimonio arquitectónico. De otro aparecen aquellos elementos que tienen que ver con la calidad de la experiencia del consumo de bienes y servicios públicos y privados por parte de los individuos. Por tanto, aunque las variables relacionadas con la provisión y el acceso a recursos y servicios son importantes, también lo son las que se relacionan con las diversas dimensiones de la experiencia de quienes habitan la ciudad o transitan por ella (Rogerson, 1999). Esto implica que es conveniente hacer uso de fuentes de información que permitan recoger no sólo determinadas características objetivas de las ciudades, sino también varias dimensiones de la experiencia vital de sus habitantes. Al hacer uso del Censo de Población y Viviendas de 2001, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística de España, algunas de estas últimas dimensiones, que reflejan la *percepción* de la calidad del entorno residencial por parte de la población, han podido ser incluidas.

Se ha pretendido recoger una serie de facetas de la vida urbana que pueden considerarse importantes en relación al bienestar de la población:

- Capacidad económica de la población residente
- Seguridad ciudadana
- Dotación de equipamientos relacionados con el bienestar
- Calidad del medio ambiente en las zonas residenciales
- Disponibilidad de espacios verdes
- Rapidez de desplazamiento desde el lugar de residencia hasta el de trabajo o estudio
- Accesibilidad a la ciudad central del área metropolitana

Estas facetas se han cubierto mediante mediciones correspondientes a cada una de las siguientes variables o indicadores parciales: cuota de mercado por habitante, superficie media de las viviendas, porcentaje de residentes en viviendas que declaran que existen problemas de seguridad en su entorno, superficie de instalaciones culturales y deportivas por habitante, porcentaje de residentes en viviendas que declaran ruidos molestos en su entorno, porcentaje de residentes en viviendas que declaran problemas de contaminación y polución en su entorno, superficie de zonas verdes en proporción a la superficie de suelo artificial total del municipio, tiempo medio de desplazamiento al lugar de trabajo y al lugar de estudio (media de ambos), y tiempo medio de desplazamiento en automóvil a la ciudad de Valencia.

En la selección de indicadores se ha preferido privilegiar los de índole más local o idiosincrásica, - como la información relativa a la calidad del entorno de los edificios residenciales -, ya que en principio no habría porqué esperar que la prestación de servicios sanitarios o educativos fuera significativamente distinta entre municipios contiguos y sometidos a la misma autoridad administrativa, - autonómica en este caso -, que es responsable de las competencias correspondientes. De otro lado, la localización física de algunos de los equipamientos (p.ej. hospitales) en un contexto metropolitano no resulta muy indicativa de la existencia de una desigualdad significativa entre municipios en cuanto al acceso a los servicios correspondientes por parte de la población local. Esto marca una diferencia importante en la selección de las variables que deben tenerse en cuenta para la construcción de un indicador agregado de calidad de vida en un contexto metropolitano, en relación a aquellos estudios que comparan ciudades relativamente distantes entre sí.

Se ha modificado la formulación de aquellos indicadores de entre los mencionados para los que un aumento en el valor medido representa un empeoramiento de la calidad de vida. De este modo han quedado transformados al efecto de que todos los indicadores pasen a ser del tipo “cuanto mayor mejor”. Así por ejemplo, el complemento a 100 del porcentaje de viviendas en que se declara la existencia de problemas de seguridad en su entorno, es precisamente el indicador consistente en el porcentaje de viviendas en cuyo entorno no existen problemas de seguridad, y esta segunda definición es la que se ha adoptado. El Cuadro 1 recoge el detalle de los indicadores cuantitativos empleados y de la fuente de obtención de datos para cada uno de ellos.

CUADRO 1
DETALLE DE LOS INDICADORES CUANTITATIVOS

Variable	Descripción	Año	Fuente
Poder adquisitivo de la población	Cuota de mercado por 1.000 habitantes. Índice que expresa la capacidad comparativa de consumo de los municipios. La cuota de mercado de los municipios se elabora a partir de seis variables: población, teléfonos fijos, automóviles, camiones, oficinas bancarias, y actividades comerciales minoristas.	2001	Anuario Económico de España. La Caixa 2012
Superficie media por vivienda	Se refiere a la superficie útil, medida en el interior de los muros exteriores de la vivienda, no comprendiendo los sótanos, desvanes, trasteros y buhardillas no habitables. Tampoco se incluyen las terrazas abiertas ni jardines.	2001	Censo de Población y Viviendas 2001
Espacios verdes	Porcentaje de suelo artificial dedicado a zona verde artificial y arbolado urbano y a lámina de agua artificial.	2005	SIOSE
Instalaciones culturales y deportivas	Superficie por habitante de las instalaciones disponibles para usos deportivos o culturales.	2000	Encuesta de Equipamientos e Infraestructuras locales
Tiempo medio de desplazamiento al lugar de trabajo o estudio	Se calcula dividiendo la suma de los tiempos que tardan en llegar al lugar de trabajo o de estudio las personas del grupo estudiado entre el total de personas de dicho grupo. El tiempo que tarda cada persona en llegar a su lugar de trabajo o de estudio se estima mediante el valor medio del intervalo al que pertenece.	2001	Censo de Población y Viviendas 2001
Accesibilidad a la ciudad de Valencia	Distancia en tiempo (minutos) al centro de la ciudad de Valencia	-	Google Maps
Ausencia de ruido en el entorno de la vivienda	Proporción de viviendas con ausencia de ruidos exteriores en relación al total de viviendas.	2001	Censo de Población y Viviendas 2001
Ausencia de contaminación en el entorno de la vivienda	Proporción de viviendas con ausencia de contaminación en el entorno en relación al total de viviendas.	2001	Censo de Población y Viviendas 2001
Seguridad en el entorno de la vivienda	Proporción de viviendas con ausencia de problemas de seguridad en relación al total de viviendas.	2001	Censo de Población y Viviendas 2001
Proporción de población activa con estudios no obligatorios	Porcentaje de población de 16 años o más con estudios superiores (tercer grado)	2001	Censo de Población y Viviendas 2001

Fuente: Elaboración propia.

4. RESULTADOS

La metodología empleada permite establecer la distancia entre la situación observada y la situación que sería factible alcanzar si el municipio analizado se situara en lo que podría denominarse frontera de mejores prácticas, es decir en una situación óptima – en relación al conjunto de la muestra de municipios analizada - en términos de calidad de vida. Para una correcta interpretación de este resultado es necesario tener en cuenta que en DEA dicha frontera no representa un conjunto de estándares ideales acordados por expertos o por representantes políticos, sino exclusivamente la situación observada de aquel subgrupo de municipios que ofrecen un mejor perfil en las dimensiones del fenómeno estudiado, en este caso la calidad de vida urbana. Dichos municipios de referencia pueden ser distintos según el municipio que se esté analizando.

A partir del análisis realizado se ha encontrado que en el Área Metropolitana de Valencia la mayoría de municipios que sirven de referencia en calidad de vida pertenecen a lo que convencionalmente se denomina Horta Nord (véase Tabla 2). Los municipios que presentan la mejor calidad de vida dentro del AMV son quince en total, todos los cuales alcanzan un valor del índice de calidad de vida igual a la unidad. De ellos diez pertenecen a l'Horta Nord, tres se ubican en l'Horta Oest, uno en l'Horta Sud y el restante es el propio municipio de Valencia. La división en subcomarcas es la establecida por la oficina de estadística del Ayuntamiento de Valencia. Conviene señalar que otras clasificaciones ubican a Picanya no en l'Horta Oest, sino en l'Horta Sud, por lo que en dicho caso serían dos los municipios con buen comportamiento relativo ubicados en esta subcomarca. De entre esos quince municipios, los que con más frecuencia sirven de referencia a otros son los de Rocafort, Beniparrell, Valencia, Albuixech y Picanya. Podría decirse que se trata de municipios que actúan como frontera de referencia, en este caso no de eficiencia sino de calidad de vida, respecto a los demás.

CUADRO 2
VALOR DEL ÍNDICE COMPUESTO DE CALIDAD DE VIDA*. AMV. 2001

Vinalesa	1
Valencia	1
Tavernes Blanques	1
San Antonio de Benageber	1
Alboraya	1
Albuixech	1
Rocafort	1
Rafelbunyol	1
Pobla de Farnals	1
Picanya	1
Almàssera	1
Meliana	1
Beniparrell	1
Massalfassar	1
Manises	1
Godella	0,92
Puçol	0,84
El Puig	0,80
Torrent	0,74
Burjassot	0,72
Alaquàs	0,72
Xirivella	0,71

Moncada	0,70
Sedaví	0,70
Silla	0,70
Museros	0,69
Foios	0,67
Massamagrell	0,64
Paterna	0,60
Catarroja	0,60
Mislata	0,58
Massanassa	0,56
Quart de Poblet	0,54
Benetússer	0,53
Alfara del Patriarca	0,52
Païporta	0,46
Alfafar	0,44
Bonrepòs i Mirambell	0,42
Picassent	0,41
Alcàsser	0,38
Albal	0,36
Aldaia	0,34
Albalat dels Sorells	0,33

*Cálculo con pesos específicos para cada municipio (modelo SBM).

Fuente: Cálculos del autor.

Los resultados reflejados en el Cuadro 2 ponen de relieve la dificultad de discriminar entre la calidad de vida alcanzada en un grupo de municipios relativamente amplio todos los cuales presentan valores del indicador iguales a la unidad. Es esta una de las razones que aconsejan elaborar un ranking basado en la utilización de pesos comunes para los indicadores parciales, tal como ya antes se ha comentado en la sección de Metodología. El empleo de ese tipo de enfoque ha permitido obtener la clasificación del Cuadro 3.

CUADRO 3
RANKING MUNICIPAL SEGÚN EL ÍNDICE COMPUESTO DE CALIDAD DE VIDA*. AMV. 2001

Albuixech	1	Benetússer	24
Valencia	2	Alaquàs	25
Beniparrell	3	Massanassa	26
Massalfassar	4	Tavernes Blanques	27
Picanya	5	Vinalesa	28
Rocafort	6	Foios	29
Manises	7	Massamagrell	30
Alboraya	8	Alfara del Patriarca	31
Godella	9	Quart de Poblet	32
Mislata	10	Alfafar	33
Meliana	11	San Antonio de Benagéber	34
Burjassot	12	Rafelbunyol	35
Xirivella	13	Pobla de Farnals, la	36
Sedavi	14	Paiporta	37
Silla	15	Picassent	38
Almàssera	16	Alcàsser	39
Puig	17	Albal	40
Torrent	18	Bonrepòs i Mirambell	41
Puçol	19	Aldaia	42
Catarroja	20	Albalat dels Sorells	43
Museros	21		
Paterna	22		
Moncada	23		

*Ranking calculado con modelo DEA-MCDA (pesos comunes)

Fuente: Cálculos del autor.

De los cinco municipios que ahora pasan a encabezar la lista, cuatro poseen densidades de población inferiores a la media del AMV, - la excepción es la ciudad de Valencia -. Todos ellos han mostrado una dinámica demográfica en el periodo anterior a la crisis caracterizada por altas tasas de crecimiento de la población residente, de nuevo con la excepción de Valencia, que experimentó un aumento moderado. Es interesante destacar que entre 2000 y 2007 de los once municipios que tuvieron una tasa de crecimiento demográfico inferior a la media del AMV, - Valencia excluida -, ocho se situaban en la mitad inferior del ranking del Cuadro 3, y de los tres que aparecían en la mitad superior habiendo tenido un crecimiento demográfico relativamente bajo, al menos dos incrementaron relativamente poco su población residente debido a la saturación física casi completa de su término municipal. No puede descartarse por tanto la existencia de un efecto de atracción de población basado en factores relacionados con la calidad de vida, particularmente en relación al capital humano altamente cualificado. Así se ha podido comprobar la existencia de una correlación positiva, aunque débil, entre la ordenación de los municipios del AMV según el índice de calidad de vida (pesos comunes) y la proporción de la población ocupada con estudios superiores (coeficiente de correlación por rangos de Spearman de +0,338, $p < 0,05$).

De otro lado, y con excepción de Manises, ninguno de los municipios que conforman el cuartil superior del ranking del Cuadro 3 constituye un gran centro de actividad económica dentro del AMV. Los principales núcleos de actividad económica e industrial en el Área, aparte de la ciudad de Valencia, son Torrent, Paterna, Quart de Poblet y Aldaia, ninguno de los cuales ocupa una posición destacada en términos del indicador compuesto de calidad de vida. En general los municipios que aparecen con índices más elevados de calidad de vida se ubican al Norte y Oeste del área metropolitana, son de mediana dimensión y presentan un patrón de urbanización con menor densidad residencial que la media. No son tampoco los municipios más industrializados de área, ya que en general la zona de la comarca de l'Horta situada al norte de la capital se vio menos afectada que la zona situada al Sur por la gran oleada de transformación industrial e inmigración de los años sesenta y setenta del siglo pasado.

5. CONCLUSIONES

La calidad de vida urbana se ha convertido en un factor muy importante a la hora de explicar la capacidad de las ciudades para atraer población y actividad económica. A lo largo de las páginas anteriores se ha llevado a cabo la construcción de un índice compuesto de calidad de vida, basándose en un conjunto de variables relevantes para las que resultaba posible la comparación entre los municipios del Área Metropolitana de Valencia. El interés del enfoque metodológico adoptado – Análisis

Envolvente de Datos (DEA) – radica sobre todo en mostrar que es posible una aproximación cuantitativa a un fenómeno tan multidimensional como el de la calidad de vida, y hacerlo además sin necesidad de imponer ponderaciones exógenas más o menos arbitrarias a los indicadores parciales manejados para construir el índice compuesto. El trabajo realizado ha permitido asimismo constatar que los resultados en términos de elaboración de una ordenación jerárquica según niveles de calidad de vida ganan sustancialmente en precisión cuando el modelo DEA convencional se combina con un enfoque de decisión multicriterio, dando paso a lo que hemos denominado modelo DEA-MCDA.

El interés creciente que suscitan en la actualidad los estudios de calidad de vida urbana tiene que ver en parte con la búsqueda de una mayor visibilidad por parte de las ciudades para competir en el mercado global. Búsqueda que conduce a un interés renovado por la morfología urbana y por la protección de los edificios y espacios tradicionales y que forma parte del mismo fenómeno que también ha llevado a aplicar políticas de renovación de los espacios centrales de las ciudades. Pero de otro lado ese interés refleja un cambio de perspectiva, basado en la constatación de que la calidad de vida urbana no es solamente función de la disponibilidad de un determinado patrimonio histórico sino también de la comodidad en los desplazamientos a los lugares de estudio y trabajo, de los espacios verdes e infraestructuras culturales disponibles y de su uso por parte de la población, de la seguridad y ausencia de polución en las zonas residenciales, y de otros aspectos que han sido recogidos en este trabajo.

Sería interesante poder ir más allá de lo aquí planteado. Aspectos como el empleo del tiempo, la capacidad para la difusión y asimilación de información, las habilidades y competencias de las personas en el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, y los peligros de la marginación social, revisten todos ellos gran importancia y permitirían plantear, como una consecuencia lógica, la pregunta de *para quién* debe ser la calidad de vida. Se trataría de contemplar un indicador de bienestar que tuviera en cuenta el cúmulo de disparidades sociales internas que aparecen en las urbes modernas, y la existencia de bolsas de pobreza urbana. Ello obligaría a considerar en qué forma las nuevas tecnologías, la creciente movilidad espacial de la población y la competitividad de los espacios urbanos afectan a la población según el estrato social a que esta pertenezca. Desgraciadamente ello exige un tipo de información altamente localizada que frecuentemente no está disponible, lo que dificulta la integración de los oportunos indicadores parciales en un índice agregado de calidad de vida. En el presente trabajo, muy condicionado por la limitada disponibilidad de información homogénea a nivel municipal, no ha sido posible avanzar suficientemente en esa dirección, pero si se ha puesto de relieve que la calidad de vida puede presentar diferencias notables en el interior de un área metropolitana, y que estas diferencias

ya no pueden reducirse en la actualidad a una dicotomía entre la ciudad central y las coronas metropolitanas que la rodean.

Los municipios que se encuentran a la cabeza en términos del índice compuesto de calidad de vida que se ha elaborado comparten algunas características destacadas. En primer lugar mantuvieron una dinámica demográfica más positiva en el período anterior a la crisis que el resto de municipios del AMV, lo que puede significar que los desplazamientos de la población dentro del Área y la capacidad para atraer población desde otras zonas se está viendo ya influida por la percepción de que algunos municipios ofrecen un atractivo diferencial en términos de calidad de vida. En segundo lugar, se trata de municipios de mediana dimensión, excepto la ciudad de Valencia, y que presentan un modelo de urbanización en que la densidad de población es inferior a la media. Por último, el ranking en términos del índice de calidad de vida presenta una correlación positiva y estadísticamente significativa, aunque no muy intensa, con la proporción de población ocupada que cuenta con estudios superiores.

BIBLIOGRAFÍA

- ADLER, N., GOLANY, B. (2002): "Including principal components weights to improve discrimination in data envelopment analysis", *Journal of the Operational Research Society*, 53, pp. 985-991.
- ADLER, N., FRIEDMAN, L., SINUANY-STERN, Z. (2002): "Review of ranking methods in the data envelopment analysis context", *European Journal of Operational Research*, 140, pp. 49-265.
- AFONSO, A., FERNANDES, S. (2008): "Assessing and explaining the relative efficiency of local government" *The Journal of Socio-Economics*, 37, pp. 1946-1979.
- ALKIRE, S. (2010): "Human Development: Definitions, Critiques and Related Concepts" *Human Development Research Paper 2010/01*. United Nations Development Program.
- ANAND, S., SEN, A. (2000): "Human Development and Economic Sustainability" *World Development* 28 (12), pp. 2019-2049.
- BELTRÁN-ESTEVE, M., GÓMEZ-LIMÓN, J.A., PICAZO-TADEO, A.J., REIG-MARTÍNEZ, E. (2014): "A metadistance directional function approach to assessing eco-efficiency" *Journal of Productivity Analysis*, 41, pp. 69-83.
- BERNINI, C., GUIZZARDI, A., ANGELINI, G. (2013): "DEA-Like Model and Common Weights Approach for the Construction of a Subjective Community Well-Being Indicator" *Social Indicators Research* 114, pp.405-424.
- BERTINELLI, L., BLACK, D. (2004): "Urbanization and growth" *Journal of Urban Economics*, 56, pp. 80-96.
- BOOYSEN, F. (2002): "An overview and evaluation of composite indices of development" *Social Indicators Research* 59, pp.115-151.
- CALLENS, I., TYTECA, D. (1999): "Towards indicators of sustainable development for firms. A productive efficiency perspective" *Ecological Economics*, 28, pp.41-53.
- CARAVACA, I., GONZÁLEZ-ROMERO, G. (2013): "Políticas de promoción económica y de ordenación territorial de la economía del conocimiento en la aglomeración metropolitana de Sevilla" *Revista de Estudios Regionales*, 98, pp.77-103.
- CHARNES, A., COOPER, W.W., LI, S. (1989): "Using DEA to evaluate relative efficiencies in the economic performance of Chinese cities" *Socio-Economic Planning Sciences*, 23, pp.325-344.
- CHERCHYE, L., MOESEN, W., ROGGE, N., VAN PUYENBROEK, T. (2007): "An introduction to 'benefit of the doubt' composite indicators" *Social Indicators Research*, 82, pp.111-145.
- CHESHIRE, P., MAGRINI, S. (2009): "Urban growth drivers in a Europe of sticky people and implicit boundaries" *Journal of Economic Geography* 9 (1), pp.85-115.
- COOPER, W.W., SEIFORD, L.M., TONE, K. (2007): *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Second Edition. Springer, New York.
- D'ACCI, L. (2014): "Monetary, Subjective and Quantitative Approaches to Assess Urban Quality of Life and Pleasantness in Cities (Hedonic Price, Willingness-to-Pay, Positional Value, Life Satisfaction, Isobenefit Lines)" *Social Indicators Research*, 115 (2), pp. 531-559.
- DESPOTIS, DK. (2002): "Improving the discriminating power of DEA: focus on globally efficient units", *Journal of the Operational Research Society*, 53, pp. 314-323.
- DESPOTIS, DK. (2005): "A reassessment of the human development index via data envelopment analysis", *Journal of the Operational Research Society*, 56, pp. 969-980.
- DOMÍNGUEZ-SERRANO, M., BLANCAS, F.J. (2011): "A Gender Wellbeing Composite Indicator: The Best-Worst Global Evaluation Approach", *Social Indicators Research*, 102, pp. 477-496.
- DYSON, R.G., ALLEN, R., CAMANHO, A.S., PODINOVSKI, V.V., SARRICO, C.S., SHALE, E.A. (2001): "Pitfalls and protocols in DEA", *European Journal of Operational Research*, 132, pp.245-259.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., LOVELL, C.A.K. (1994): *Production Frontiers*. Cambridge University Press.
- FERIA, J. M^a (2013): "Hacia una taxonomía de las áreas metropolitanas españolas" *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 63, pp. 499-506.
- FLORIDA, R. (2003): *The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Basic Books.

- FRENKEL, A. (2012): "Intra-metropolitan Competition for Attracting High-technology Firms" *Regional Studies* 46(6), pp. 723-740.
- FRIED, H.O., LOVELL, C.A.K., SCHMIDT, S.S. (1993): *The measurement of productive efficiency. Techniques and Applications*. Oxford University Press, New York.
- GARCÍA, J.A., PULIDO, J.I. (2015): "Creacity, una propuesta de índice para medir la creatividad turística. Aplicación en tres destinos urbano-culturales españoles" *Revista de Estudios Regionales*, 103, pp.69-108.
- GARCÍA-LÓPEZ, M.A., MUÑOZ, I. (2013): "Urban spatial structure, agglomeration economies, and economic growth in Barcelona: An intra-metropolitan perspective" *Papers in Regional Science*, 92 (3), pp. 515-535.
- GLAESER, E.L., KOLKO, J., SAIZ, A. (2001): "Consumer city" *Journal of Economic Geography*, 1, pp. 27-50.
- GONZÁLEZ, E., CÁRCABA, A., VENTURA, J. (2011): "The Importance of the Geographic Level of Analysis in the Assessment of the Quality of Life: The Case of Spain" *Social Indicators Research* 102, pp. 209-228.
- HASHIMOTO, A., KODAMA, M. (1997): "Has livability of Japan gotten better for 1956-90? A DEA approach" *Social Indicators Research*, 40, pp. 359-373.
- HIGGINS, P., CAMPANERA, J., NOBAJAS, A. (2014): "Quality of life and spatial inequality in London" *European Urban and Regional Studies*, 21(1), pp. 42-59.
- JURADO, A., PÉREZ-MAYO, J. (2012): "Construction and Evolution of a Multidimensional Well-Being Index for the Spanish Regions" *Social Indicators Research*, 107(2), pp. 259-279.
- KAMP, I., LEIDELMEIJER, K., MARSMAN, G., DE HOLLANDER, A. (2003): "Urban environmental quality and human well-being: Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study" *Landscape and Urban Planning* 65 (1-2), pp. 5-18.
- KAO, C., HUNG, H.-T. (2005): "Data envelopment analysis with common weights: the compromise solution approach" *Journal of the Operational Research Society*, 56, pp. 1196-1203.
- KARSAK, E.E., AHISKA, S.S. (2005): "Practical common weight multi-criteria decision-making approach with an improved discriminating power for technology selection", *International Journal of Production Research*, 43 (8), pp. 1537-1554.
- KOURTIT, K., NIJKAMP, P., SUZUKI, S. (2013): "The rat race between world cities: In search of Exceptional Places by means of super-efficient data envelopment analysis" *Computers, Environment and Urban Systems* 38, pp. 67-77.
- LAMBIRI, D., BIAGI, B., ROYUELA, V. (2007): "Quality of life in the economic and urban economic literature" *Social Indicators Research* 84, pp. 1-25.
- LI, X.-B., REEVES, G.R. (1999): "A multiple criteria approach to data envelopment analysis", *European Journal of Operational Research* 115, pp. 507-517.
- LOVELL, C.A.K., PASTOR, J.T., TURNER, J.A. (1995): "Measuring macroeconomic performance in the OECD: A comparison of European and non-European Countries" *European Journal of Operational Research*, 87, pp. 507-518.
- MACPHERSON, A.J., PRINCIPE, P.P., MEHAFFEY, M. (2013): "Using Malmquist Indices to evaluate environmental impacts of alternative land development scenarios" *Ecological Indicators* 34, pp. 296-303.
- MAHLBERG, B., OBERSTEINER, M. (2001): "Remeasuring the HDI by Data Envelopment Analysis" *Interim Report IR-01-069*. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg (Austria).
- MENDEZ, R., SÁNCHEZ-MORAL, S. (2010): "Spanish cities in the knowledge economy: Theoretical debates and empirical evidence" *European Urban and Regional Studies* 18(2), pp. 136-155.
- MORAIS, P., MIGUÉIS, V.L., CAMANHO, A.S. (2013): "Quality of Life Experienced by Human Capital: An assessment of European Cities" *Social Indicators Research* 110, pp. 187-206.
- MURIAS, P., MARTÍNEZ, F., DE MIGUEL, C. (2006): "An economic wellbeing index for the Spanish provinces: a data envelopment analysis approach" *Social Indicator Research*, 77, pp.395-417.
- MURIAS, P., DE MIGUEL, J.C., RODRÍGUEZ, D. (2008): "A Composite Indicator for University Quality Assessment: The Case of Spanish Higher Education System" *Social Indicators Research* 89, pp.129-146.
- NARDO, M., SAISANA, M., SALTIELLI, A., TARANTOLA, S. (2005): *Tools for Composite Indicators Building*. Joint Research Center. European Commission.
- PACIONE, M. (2003): "Urban environmental quality and human wellbeing – a social geographical perspective" *Landscape and Urban Planning* 65, pp. 19-30.

- PARR, J.B. (2002): "Agglomeration economies: ambiguities and confusions" *Environment and Planning A*, 34, pp. 717-731.
- PODINOVSKI, V.V., THANASSOULIS, E. (2007): "Improving discrimination in data envelopment analysis: some practical suggestions" *Journal of Productivity Analysis*, 28, pp. 117-126.
- REIG-MARTÍNEZ, E. (2013): "Social and Economic Wellbeing in Europe and the Mediterranean Basin: Building an Enlarged Human Development Indicator" *Social Indicators Research* 111 (2), pp. 527-547.
- REIG-MARTÍNEZ, E., GÓMEZ-LIMÓN, J.A., PICAZO-TADEO, A.J. (2011): "Ranking farms with a composite indicator of sustainability", *Agricultural Economics*, 43 (5), pp. 561-575.
- ROGERSON, R.J. (1999): "Quality of Life and City Competitiveness" *Urban Studies* 36, pp. 969-978.
- ROYUELA, V., FAGGIAN, A. (2009): "El crecimiento de las ciudades y de la calidad de vida en la provincial de Barcelona, desde una perspectiva de causalidad mutua" *Revista de Estudios Regionales*, 85, pp.67-96.
- SAATY, T. (2001): *Decision Making for Leaders. The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. RWS Publications, Pittsburgh.
- SEN, A. (1999): *Desarrollo y Libertad*. Editorial Planeta, Barcelona.
- SEXTON, T.R. (1986): "The methodology of Data Envelopment Analysis" in R.H.Silkman (Editor) *Measuring Efficiency : An Assessment of Data Envelopment Analysis*. San Francisco, (USA).
- SEXTON, T.T., SILKMAN, R.H., HOGAN, A. (1986): "Data Envelopment Analysis: Critique and extensions" in R.H.Silkman (Editor) *Measuring Efficiency : An Assessment of Data Envelopment Analysis*, San Francisco (USA).
- SUEYOSHI, T.C. (1992): "Measuring the industrial performance of Chinese cities by data envelopment analysis" *Socio-Economic Planning Sciences* 26, pp. 75-88.
- THANASSOULIS, E. (2001): *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis. A foundation text with integrated software*. Springer.
- TONE, K. (2001): "A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis" *European Journal of Operational Research* 130, pp. 498-509.
- WONG, C. (2001): "The Relationship Between Quality of Life and Local Economic Development: An Empirical Study of Local Authority Areas in England" *Cities* 18(1), pp. 25-32.
- ZHOU, P., ANG, B.W., POH, K.L. (2007): "A mathematical programming approach to constructing composite indicators" *Ecological Economics*, 62, pp. 291-297.
- ZHU, J. (2001): "Multidimensional quality-of-life measure with an application to Fortune's best cities" *Socio-Economic Planning Sciences*, 35, pp. 263-284.
- ZOHREHBANDIAN, M., MAKUI, A., ALINEZHAD, A. (2010): "A compromise solution approach for finding common weights in DEA: an improvement to Kao and Hung's approach" *Journal of the Operational Research Society*, 61, pp. 604-610